

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re U.S. Patent Application of)
SUZUKI et al.)
Application Number: To be Assigned)
Filed: Concurrently Herewith)
For: DISPLAY DEVICE AND MANUFACTURING)
METHOD THEREOF)
ATTORNEY DOCKET NO. HITA.0470)

Honorable Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231

**REQUEST FOR PRIORITY
UNDER 35 U.S.C. § 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

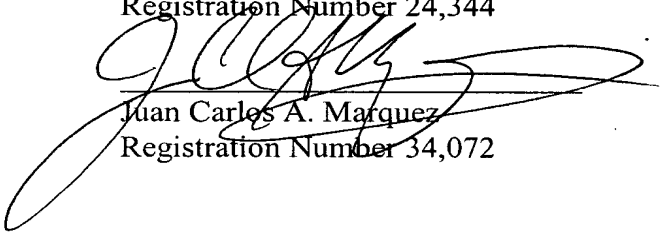
Sir:

In the matter of the above-captioned application for a United States patent, notice is hereby given that the Applicant claims the priority date of January 21, 2003, the filing date of the corresponding Japanese patent application 2003-012474.

A certified copy of Japanese patent application 2003-012474 is being submitted herewith. Acknowledgment of receipt of the certified copy is respectfully requested in due course.

Respectfully submitted,

Stanley P. Fisher
Registration Number 24,344


Juan Carlos A. Marquez
Registration Number 34,072

REED SMITH LLP
3110 Fairview Park Drive
Suite 1400
Falls Church, Virginia 22042
(703) 641-4200
December 12, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 2 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 1 2 4 7 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 1 2 4 7 4]

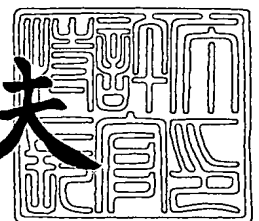
出 願 人 株 式 会 社 日 立 デ ィ ス プ レ イ ズ
Applicant(s):

出
願
番
号
2
0
0
3
-
0
1
2
4
7
4

2 0 0 3 年 1 1 月 2 5 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 330200292

【提出日】 平成15年 1月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

 【氏名】 鈴木 雅彦

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

 【氏名】 芦沢 啓一郎

【特許出願人】

 【識別番号】 502356528

 【氏名又は名称】 株式会社日立ディスプレイズ

【代理人】

 【識別番号】 100093506

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小野寺 洋二

 【電話番号】 03-5541-8100

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014889

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶を介して対向配置された一対の基板のうちの一方の基板に、
薄膜トランジスタと、走査信号線と、該走査信号線と交差して配置されたデータ信号線と、前記薄膜トランジスタの出力電極に接続された画素電極と、前記画素電極との間に電界を形成するための共通電極とを有する液晶表示装置において

隣接する走査信号線と隣接するデータ信号線により囲まれた画素領域内に、前記薄膜トランジスタと離間して設置された金属の熱拡散部材を有し、

該熱拡散部材は前記薄膜トランジスタと該熱拡散部材の間の距離より遠い部分に突出部を有し、

該突出部と前記画素電極および前記共通電極の少なくともいずれかが重畳部を有し、かつ該重畳部では、該突出部と重畳する前記画素電極および前記共通電極のいずれかが透明電極であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記突出部の幅が、前記突出部と重畳する部分での前記画素電極あるいは前記共通電極の幅以上であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記画素電極が透明電極であり、前記突出部で前記熱拡散部材と該画素電極が重畳することを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記熱拡散部材が前記薄膜トランジスタの出力電極と同層であり、該熱拡散部材上のスルーホールで該熱拡散部材と前記画素電極が接続されていることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

共通信号線を有し、該共通信号線に前記熱拡散部材が重畳し、前記熱拡散部材の突出部は該共通信号線から突出していることを特徴とする請求項 4 記載の液晶

表示装置。

【請求項 6】

前記熱拡散部材が共通信号線を兼ねることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記共通電極が透明電極であり、前記突出部で前記熱拡散部材と該共通電極が重畳することを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

共通信号線を有し、該共通信号線が前記熱拡散部材を兼ねることを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

液晶を介して対向配置された一对の基板のうちの一方の基板に、
薄膜トランジスタと、走査信号線と、該走査信号線と交差して配置されたデータ信号線と、前記薄膜トランジスタの出力電極に接続された画素電極と、前記画素電極との間に電界を形成するための共通電極とを有する液晶表示装置において、

隣接する走査信号線と隣接するデータ信号線により囲まれた画素領域内に、前記薄膜トランジスタと離間して設置された金属の熱拡散部材を有し、

該熱拡散部材は孤立して配置され、かつ前記画素電極および前記共通電極の少なくともいずれかと重畳部を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

前記重畳する前記画素電極および前記共通電極の少なくともいずれかが透明電極であることを特徴とする請求項 9 記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記熱拡散部材が形成された層と、該熱拡散部材に重畳する電極が形成された層の間に無機絶縁膜と有機絶縁膜を有し、該有機絶縁膜は前記熱拡散部材と前記電極の重畳部の少なくとも一部に除去部を有することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 10 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、液晶表示装置に係り、特に絶縁基板上の画素領域内に細線状あるいはストライプ状の透明電極からなる画素形成用電極対を並設したアクティブ・マトリクス型の液晶表示装置に関する。

【 0 0 0 2 】**【従来の技術】**

高画質を実現するフラットパネル型の液晶表示装置として、所謂横電界方式の液晶表示装置が知られている。この方式の液晶表示装置は、ガラス等の絶縁基板（第 1 の絶縁基板）上に薄膜トランジスタ等のアクティブ素子（以下、薄膜トランジスタと称する）を有する画素回路をマトリクス状に配置し、この画素回路の上に絶縁層を介して当該薄膜トランジスタで駆動される細線状あるいはストライプ状（以下、細線状と称する）の透明な第 1 の透明電極（画素電極）と、この第 1 の透明電極に隣接する細線状の透明な第 2 の透明電極（共通電極）とを同一の絶縁基板上に形成し、画素領域における第 1 および第 2 の透明電極の間に当該絶縁基板の面の略平行な電界を形成して液晶の配向を制御して画像を表示する。上記各透明電極は I T O 等の透明導電膜からなる。なお、第 1 の絶縁基板は図示しないガラスを好適とする第 2 の絶縁基板に貼り合わされ、両絶縁基板の間に液晶が封止される。

【 0 0 0 3 】**【特許文献 1】**

特許第 3 1 7 0 4 4 6 号公報

【 0 0 0 4 】**【発明が解決しようとする課題】**

このような透明電極の対で画素を点灯する画素構造を有する液晶表示装置では、隣接する第 1 と第 2 の透明電極間（画素電極と共通電極）で当該各透明電極を形成する際の電極残渣による短絡が生じた場合、当該画素は点欠陥となり、表示機能が喪失してしまう。このような短絡を除去して修復するため、当該短絡部にレーザを照射して第 1 と第 2 の透明電極を切断し分離することが考えられる。透

明電極の短絡をレーザの照射で修復する場合、透明電極は照射したレーザの吸収効率が低いため迅速な切断に至らないことが多い。レーザの強度を強くして切断しようとする、レーザ照射部の周辺も高温となり、本来切断したい領域のみでなく、その周辺部も含めて下層の絶縁膜が蒸発してしまい、所望の修復を行うことができない。

【0 0 0 5】

図 1 1 は透明電極間の短絡状態を説明する模式図であり、図 1 1 (a) は平面図、図 1 1 (b) は同 (a) の D-D' 線に沿った断面図を示す。また、図 1 2 は透明電極間の短絡部分の修復作業を説明する模式図であり、図 1 2 (a) は平面図、図 1 2 (b) は同 (a) の E-E' 線に沿った断面図を示す。図 1 1 に示したように、隣接する第 1 の透明電極である画素電極 P X とこの画素電極 P X に隣接する第 2 の透明電極である共通電極 C T とが電極残渣等による短絡部 X P D で短絡していた場合、図 1 2 に示したように絶縁基板 S U B 側から短絡部 X P D を分離する強さでレーザ L を照射すると、短絡部 X P D は絶縁膜 P A S と共に蒸発し、かつ画素電極 P X や共通電極 C T まで除去されてしまい、これら画素電極 P X と共通電極 C T をもつ画素は画素機能を喪失し、点欠陥となる。

【0 0 0 6】

また、例えば「特許文献 1」に開示されたような電極構造、すなわち、アクティブ素子である薄膜トランジスタ部分にまで金属膜上に絶縁膜を介して透明電極が形成された液晶表示装置が知られている。このような画素構造を持つ液晶表示装置に上記と同様のレーザ照射により修復作業を行ったところ、金属膜がレーザに対して不透明であることから、その上層にある I T O 等の透明電極はレーザ照射で分離できるが、レーザ照射による熱が金属膜を伝わって薄膜トランジスタに至り、薄膜トランジスタを構成する半導体膜が変質し、その特性が他の薄膜トランジスタと異なったものとなり、やはり点欠陥となることが分かった。このようなことが修復作業における解決すべき課題の一つとなっていた。

【0 0 0 7】

本発明は上記のような従来技術における課題に鑑みてなされたもので、その目的は、画素点灯のための電極として細線状の透明電極の対を同一の絶縁基板に隣

接して並設した液晶表示装置における透明電極間の短絡を薄膜トランジスタ等のアクティブ素子への影響を伴うことなく、また他の構成層の蒸発や液晶への侵入を伴うことなく修復して製品製造の歩留りを向上させることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の液晶表示装置は、絶縁基板上に、マトリクス状に配置された複数の薄膜トランジスタ、多数の走査信号線、走査信号線と交差する多数のデータ信号線、画素領域に形成された共通信号線、走査信号線とデータ信号線で囲まれる画素領域に並設されて薄膜トランジスタの出力電極に接続した画素電極となる第1の透明電極、共通信号線に接続して第1の透明電極に隣接して形成された対向電極となる第2の透明電極、第1の透明電極および第2の透明電極の下層に絶縁膜を介して重畳されて第1の透明電極と同電位が印加される金属膜とを具備する。

【0009】

そして、上記金属膜に、走査信号線の延在方向に沿って延びる幅広部と、当該幅広部の幅より狭い幅でデータ信号線の延在方向に突出した突出部を形成し、この突出部を第1の透明電極および第2の透明電極とそれぞれ重畳する部分を持たせると共に、重畳部の幅を第1の透明電極および第2の透明電極の幅より幅広とした。

【0010】

金属膜に有する突出部は、その突出面積が金属膜より小面積であるため熱容量が小さい。第1の透明電極および第2の透明電極の短絡を修復する場合に、この突出部に対し絶縁基板側から低エネルギーのレーザを照射して短絡部を金属膜ごと蒸発させて切断分離する。また、この突出部を薄膜トランジスタから遠い側に形成することでレーザ照射で突出部に発生する熱が上記幅広部で拡散され、薄膜トランジスタに伝達される熱が大幅に低減されて、当該薄膜トランジスタの特性が熱によって劣化するのを回避できる。

【0011】

また、本発明は、第1および第2の透明電極に重畳させて、当該透明電極の幅

より幅広の孤立した金属膜を設ける。第1の透明電極および第2の透明電極の短絡を修復する場合に、この金属膜部分で透明電極を上記と同様のレーザ照射で切断分離するように構成できる。この場合も同様に、レーザ照射で金属膜に発生する熱が上記幅広の孤立した金属膜で拡散され、薄膜トランジスタに伝達される熱を大幅に低減して熱による当該薄膜トランジスタの特性劣化を回避できる。

【0012】

また、本発明は、前記第1の透明電極と重畳すると共に当該第1の透明電極の幅より幅広の突出部を共通信号線設け、第1の透明電極および第2の透明電極の短絡を修復する場合に、この金属膜部分で透明電極を上記と同様のレーザ照射で切断分離するように構成できる。この場合も同様に、レーザ照射で金属膜に発生する熱が上記幅広の孤立した金属膜で拡散され、薄膜トランジスタに伝達される熱を大幅に低減して熱による当該薄膜トランジスタの特性劣化を回避できる。

【0013】

本発明のさらなる例を説明すると、次のようになる。

(1) 液晶を介して対向配置された一对の基板のうちの一方の基板に、

薄膜トランジスタと、走査信号線と、該走査信号線と交差して配置されたデータ信号線と、前記薄膜トランジスタの出力電極に接続された画素電極と、前記画素電極との間に電界を形成するための共通電極とを有する液晶表示装置において

隣接する走査信号線と隣接するデータ信号線により囲まれた画素領域内に、前記薄膜トランジスタと離間して設置された金属の熱拡散部材を有し、

該熱拡散部材は前記薄膜トランジスタと該熱拡散部材の間の距離より遠い部分に突出部を有し、

該突出部と前記画素電極および前記共通電極の少なくともいずれかが重畳部を有し、かつ該重畳部では、該突出部と重畳する前記画素電極および前記共通電極のいずれかが透明電極であることを特徴とする。

【0014】

(2) (1)において、前記突出部の幅が、前記突出部と重畳する部分での前記画素電極あるいは前記共通電極の幅以上であることを特徴とする。

【0015】

(3) (2)において、前記画素電極が透明電極であり、前記突出部で前記熱拡散部材と該画素電極が重畳することを特徴とする。

【0016】

(4) (3)において、前記熱拡散部材が前記薄膜トランジスタの出力電極と同層であり、該熱拡散部材上のスルーホールで該熱拡散部材と前記画素電極が接続されていることを特徴とする。

【0017】

(5) (4)において、共通信号線を有し、該共通信号線に前記熱拡散部材が重畳し、前記熱拡散部材の突出部は該共通信号線から突出していることを特徴とする。

【0018】

(6) (3)において、前記熱拡散部材が共通信号線を兼ねることを特徴とする。

【0019】

(7) (2)において、前記共通電極が透明電極であり、前記突出部で前記熱拡散部材と該共通電極が重畳することを特徴とする。

【0020】

(8) (7)において、共通信号線を有し、該共通信号線が前記熱拡散部材を兼ねることを特徴とする。

【0021】

(9) 液晶を介して対向配置された一对の基板のうちの一方の基板に、
薄膜トランジスタと、走査信号線と、該走査信号線と交差して配置されたデータ信号線と、前記薄膜トランジスタの出力電極に接続された画素電極と、前記画素電極との間に電界を形成するための共通電極とを有する液晶表示装置において、
隣接する走査信号線と隣接するデータ信号線により囲まれた画素領域内に、前記薄膜トランジスタと離間して設置された金属の熱拡散部材を有し、
該熱拡散部材は孤立して配置され、かつ前記画素電極および前記共通電極の少

なくともいずれかと重畳部を有することを特徴とする。

【0022】

(10) (9)において、前記重畳する前記画素電極および前記共通電極の少なくともいずれかが透明電極であることを特徴とする。

【0023】

(11) (1) ないし (10) のいずれかにおいて、前記熱拡散部材が形成された層と、該熱拡散部材に重畳する電極が形成された層の間に無機絶縁膜と有機絶縁膜を有し、該有機絶縁膜は前記熱拡散部材と前記電極の重畳部の少なくとも一部に除去部を有することを特徴とする。

【0024】

なお、本発明の他の特徴は、後述する実施の形態の記述から明らかになるが、本発明はこれらの構成に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく種々の変更が可能であることは言うまでもない。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、実施例の図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明による液晶表示装置の第1実施例を説明する一画素付近の構成図であり、図1(a)は平面図、図1(b)は同(a)のA-A'に沿った断面図を示す。図1において、ガラスを好適とする絶縁基板SUB1上にマトリクス状に複数の薄膜トランジスタTFTが配置されている。絶縁基板SUB1上の第1方向(以下x方向)に延在して前記x方向に交差する第2方向(以下y方向)に前記薄膜トランジスタに選択信号を印加する多数の走査信号線GLが形成されている。また、y方向に延在してx方向に形成され、薄膜トランジスタTFTにデータ信号を供給する多数のデータ信号線DLが形成されている。さらに、走査信号線GLとデータ信号線DLで囲まれる画素領域にx方向に延在した共通信号線CLが形成されている。

【0026】

走査信号線GLとデータ信号線DLで囲まれる画素領域に、薄膜トランジスタTFTの出力電極(ここでは、ソース電極)に接続した第1の透明電極(以下、

画素電極) P X、および共通信号線 C L に接続して画素電極 P X の対向電極となる第 2 の透明電極 (以下、共通電極) C T が並設されている。共通電極 C T に接続する共通信号線 C L は画素領域に設けられている。

【0027】

前記画素電極 P X の下層には、絶縁膜 P A S 1, P A S 2 を介して重畳して当該画素電極 P X と同電位が印加される金属膜 P X M を有している。この金属膜 P X M は共通信号線 C L の上層に配置され、前記走査信号線 G L の延在方向に沿って延びる幅広部 P X M W と、当該幅広部 P X M W の幅より狭い幅でデータ信号線 D L の延在方向に突出した突出部 P X M P を有している。突出部 P X M P は画素電極 P X に重畳すると共に当該重畳部での幅が画素電極 P X より幅広となっている。複数の (ここでは 2 つ) の画素電極 P X は絶縁膜 P A S 1, P A S 2 を貫通するスルーホールを通して金属膜 P X M で相互に接続されている。

【0028】

なお、画素電極 P X (共通電極 C T) の幅が $10\ \mu\text{m}$ である場合、突出部 P X M P の突出長さは $20\ \mu\text{m}$ 以下、その幅は $20\ \mu\text{m}$ 以下であることが望ましい。この理由は P X M P が開口率の低下を引き起こすからである。

【0029】

図 1 において、薄膜トランジスタ T F T は、データ信号線 D L から延びるドレイン電極 S D 1 と出力電極であるソース電極 S D 2 および半導体膜 (例えば、a - S i) から構成され、ソース電極 S D 2 は画素電極 P X に接続されている。なお、薄膜トランジスタ T F T のゲート電極は走査信号線 G L であり、データ信号線 D L や金属膜 P X M はゲート絶縁層 G I を介して、その上層に形成されている。また、画素電極 P X はスルーホール T H 1, T H 2 で金属膜 P X M に接続されている。この絶縁基板 S U B 1 は通常薄膜トランジスタ基板と称し、この絶縁基板 S U B 1 に対して図示しない第 2 の基板であるカラーフィルタ基板 (S U B 2) が配置され、両基板の間に液晶層が封入される。

【0030】

図 2 ~ 図 4 は本発明の第 1 実施例における短絡の修復手順の説明図である。ここでは、図 2 に示すように薄膜トランジスタのソース電極 S D 2 に接続して直接

画素領域に延びる画素電極 P X と、この画素電極 P X に隣接する共通電極 C T とが当該画素電極と共通電極を形成する際の電極残渣により短絡部 X D P で短絡しているものとする。この短絡を修復するため、金属膜 P X M の突出部 P X M P の図 3 に「×」で示したレーザ照射位置 L R P にレーザを照射する。レーザ照射位置 L R P は金属膜 P X M に関して薄膜トランジスタ T F T から遠い側である。このレーザのエネルギーは下層の絶縁膜の蒸発を起こさない強さであり、金属膜 P X M に絶縁膜 P A S 1, P A S 2 (図 1 参照) を介して重畳されている画素電極 P X を当該金属膜 P X M と共に蒸発させて切断して画素電極 P X を共通電極 C T から分離する。切断分離後の状態を図 4 に示す。

【 0 0 3 1 】

上記の修復作業により、画素の一部（分離された画素電極 P X の部分と短絡部 X D P をぶら下げた共通電極 C T とで構成される部分）は表示に寄与しないものとなるが、画素全体としては点灯・消灯が可能となり、画素全体が点灯も消灯もしない点欠陥から本来の画素としての点灯・消灯機能をもつ画素として回復がなされる。

【 0 0 3 2 】

また、図 4 の他の部分、例えばスルーホール T H 2 で金属膜 P X M に接続されている画素電極 P X と図の中央にある共通電極 C T とが短絡部 X D P A で短絡している場合はレーザ照射位置 L R P A で分離し、スルーホール T H 2 で金属膜 P X M に接続されている画素電極 P X と図の右端にある共通電極 C T とが短絡部 X D P B で短絡している場合はレーザ照射位置 L R P B で分離することにより、上記と同様に修復がなされる。

【 0 0 3 3 】

図 5 は本発明による液晶表示装置の第 2 実施例を説明する一画素付近の構成図である。本実施例の液晶表示装置は、画素の中央部にある共通電極 C T は左右両側端の共通電極とは独立した構成を有し、共通信号線 C L に形成した突出部において、スルーホール T H 3 で接続されている。この構造の液晶表示装置でも、前記図 3 と同様の位置に短絡がある場合の修復は同様に行うことができる。そして、図 5 に示した位置に短絡部 X D P C や短絡部 X D P D がある場合はレーザ照射

位置LRPCで中央の共通電極CTを分離し、またレーザ照射位置LRPCで右側の画素電極PXを分離することで修復が可能である。さらに、図示した以外の位置で短絡が生じている場合にも、金属膜PXMの突出部あるいは共通信号線CLに形成した突出部の位置でレーザ照射を行うことで、弱いエネルギーのレーザを用いて修復を行うことができる。また、図1～図4の修復手順と図5の修復手順を組み合わせることで1または2以上の短絡を修復することができる。

【0034】

図6は共通電極と共通信号線との接続形態の他の構成例を説明する模式平面図である。この構成は、絶縁基板SUB1上に形成した共通電極CTとを表示領域ARの外側における絶縁基板SUB1と他方の絶縁基板（カラーフィルタ基板）SUB2との貼り合わせ領域内に位置する接続部JTLで接続する構成としている。そのため、スルーホール加工工程を要せず、製造プロセスを簡略化できる。

【0035】

図7は透明電極と金属膜の突出部の重畳部で短絡修復を行う場合の他の構成例を説明する要部模式図であり、図7(a)は平面図、図7(b)は図7(a)のB-B'線に沿った断面図を示す。この構成例では、画素電極PXと金属膜PXMの間に無機絶縁膜PAS1と有機絶縁膜PAS2の積層膜を有する。そして、有機絶縁膜PAS2は突出部WPの画素電極PXとの重畳部の少なくとも一部に除去部HOLを設ける。図中、参照符号SUB1は第1の絶縁基板、GIはゲート絶縁膜である。

【0036】

有機絶縁膜PAS2は無機絶縁膜PAS1よりも熱による体積膨張率が多い。そのため、短絡部をレーザ照射で蒸発させる修復の際に有機絶縁膜PAS2が膨張、飛散して、その一部が液晶中に侵入し、液晶の特性を劣化させる。これを防止するため、突出部WPの画素電極PXとの重畳部の有機絶縁膜PAS2の一部に除去部HOLを設けることで、短絡部をレーザ照射で蒸発させる修復の際の有機絶縁膜PAS2の膨張、飛散をこの除去部HOLの存在により低減する。その結果、液晶中への有機絶縁膜PAS2の侵入を回避できる。除去部HOLの形

状、個数は図示したものに限らない。また、透明電極が共通電極 C T である場合も同様である。電極の幅より除去部の幅を大きくすることで、効果はより向上する。

【0037】

図 8 は本発明による液晶表示装置の第 3 実施例を説明する一画素付近の構成図であり、図 8 (a) は平面図、図 8 (b) は同 (a) の C-C' に沿った断面図を示す。図中、参照符号 I M は孤立した金属膜であり、前記実施例と同一参照符号が同一機能部分に対応する。本実施例では、第 1 の透明電極である画素電極 P X の下層に絶縁膜 (P A S 1, P A S 2) を介して他の電極類と電氣的に接続しない孤立した金属膜 I M を重畳させて設けた。共通電極である第 2 の透明電極 C T についても同様である。

【0038】

この孤立した金属膜 I M は上層の画素電極 P X (または、共通電極 C T) の幅より幅広に形成する。孤立した金属膜 I M は、短絡部分 X D P の修復時に第 1 の絶縁基板 S U B 1 側から照射されるレーザの熱を効率よく画素電極 P X (または、共通電極 C T) に集中させるため、短時間で画素電極 P X (または、共通電極 C T) を切断することができる。したがって、修復時の熱の絶縁膜やその他の部分への影響を低減することができる。

【0039】

図 9 は本発明による液晶表示装置の第 4 実施例を説明する一画素付近の構成図である。本実施例は、共通信号線 C L に画素電極 P X と重畳して当該画素電極 P X に延在方向に突出する突出部 C L P を画素電極 P X の幅より幅広に形成したものである。短絡部 X D P を修復する場合は、「×」で示したレーザ照射位置をレーザ照射で切断する。なお、薄膜トランジスタのソース電極 S D 2 はスルーホール T H 1 で画素電極 P X に接続されている。この構成では、共通信号線 C L を走査信号線 G L に寄せて図示しないブラックマトリクスで覆われる部分に形成してあるが、前記実施例のように画素領域内に共通信号線 C L を設け、この共通信号線 C L に突出部 C L P を形成することもできる。本実施例によっても、短絡欠陥が修復でき、点欠陥のない液晶表示装置を得ることができる。

【0040】

図10は本発明による液晶表示装置の第5実施例を説明する一画素付近の構成図である。本実施例は図1で説明した実施例と図8で説明した実施例を組み合わせたもので、図1に示したものと同様の突出部P X M Pを形成した金属膜P X Mと図8に示したものと同様の孤立した金属膜I Mとを設けたものである。他の構成および効果は図1および図8で説明したものと同様である。

【0041】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、画素電極や共通電極を構成する透明電極の短絡をレーザの照射で修復する場合、当該短絡部分を迅速に切断することができ、本来切断したい領域のみを下層の絶縁膜の蒸発を抑えて修復し、歩留りを向上することができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明による液晶表示装置の実施例を説明する一画素付近の構成図である。

【図2】

本発明の実施例における短絡の修復手順の説明図である。

【図3】

本発明の実施例における短絡の修復手順の説明図である。

【図4】

本発明の実施例における短絡の修復手順の説明図である。

【図5】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を説明する一画素付近の構成図である。

【図6】

共通電極と共通信号線との接続形態の他の構成例を説明する模式平面図である。

【図7】

透明電極と金属膜の突出部の重畳部で短絡修復を行う場合の他の構成例を説明

する要部模式図である。

【図 8】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を説明する一画素付近の構成図である。

。

【図 9】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を説明する一画素付近の構成図である。

。

【図 10】

本発明による液晶表示装置の他の実施例を説明する一画素付近の構成図である。

。

【図 11】

透明電極間の短絡状態を説明する模式図である。

【図 12】

透明電極間の短絡部分の修復作業を説明する模式図である。

【符号の説明】

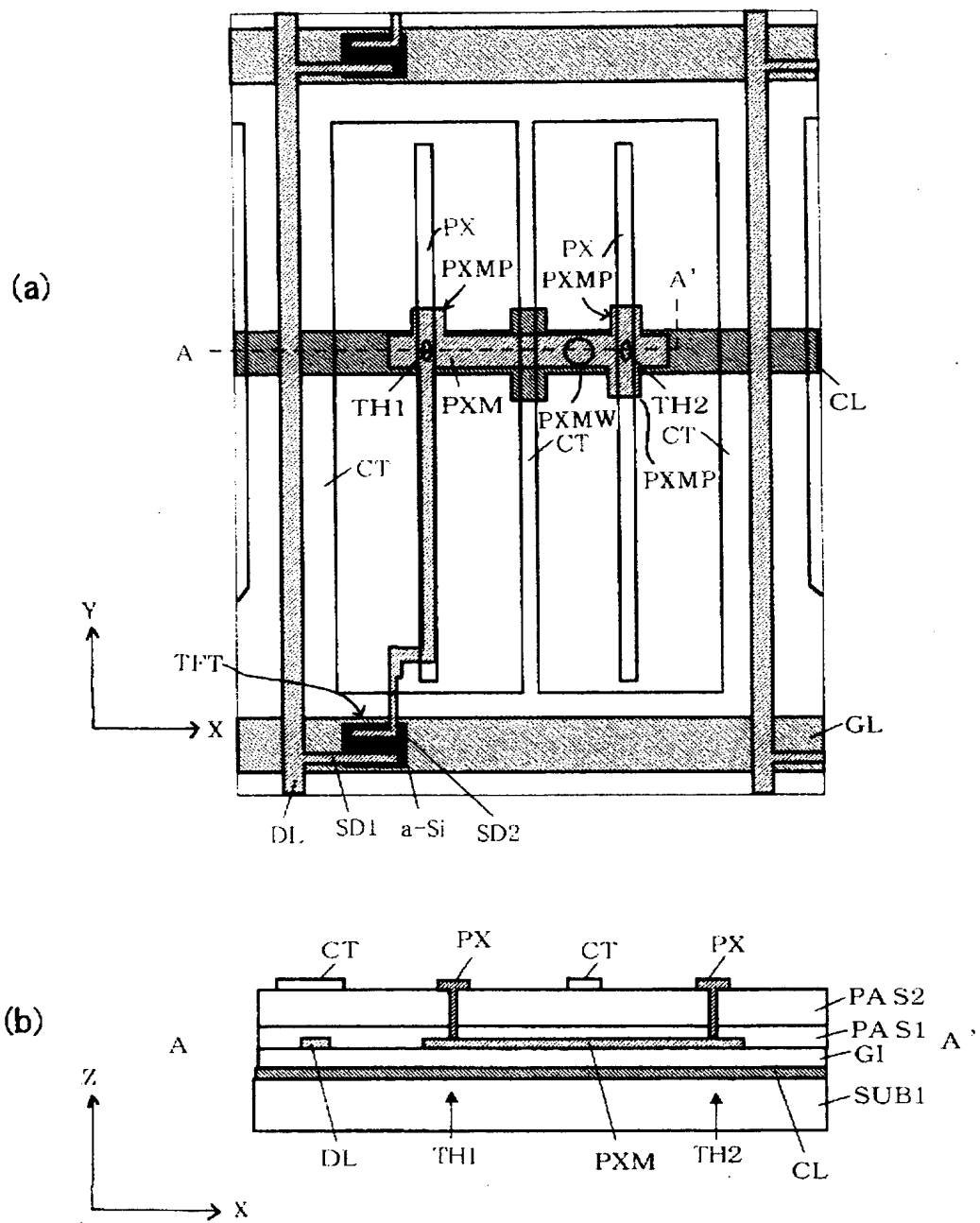
SUB1・・・絶縁基板（第1の絶縁基板）、SUB2・・・絶縁基板（第2の絶縁基板）、GL・・・走査信号線、DL・・・データ信号線、PX・・・画素電極、CT・・・共通電極、CL・・・共通信号線、PAS1, PAS2・・・絶縁膜、PXM・・・金属膜、PXMW・・・幅広部、PXMP・・・突出部、XDPA・・・短絡部、LRPA・・・レーザ照射位置。

【書類名】

図面

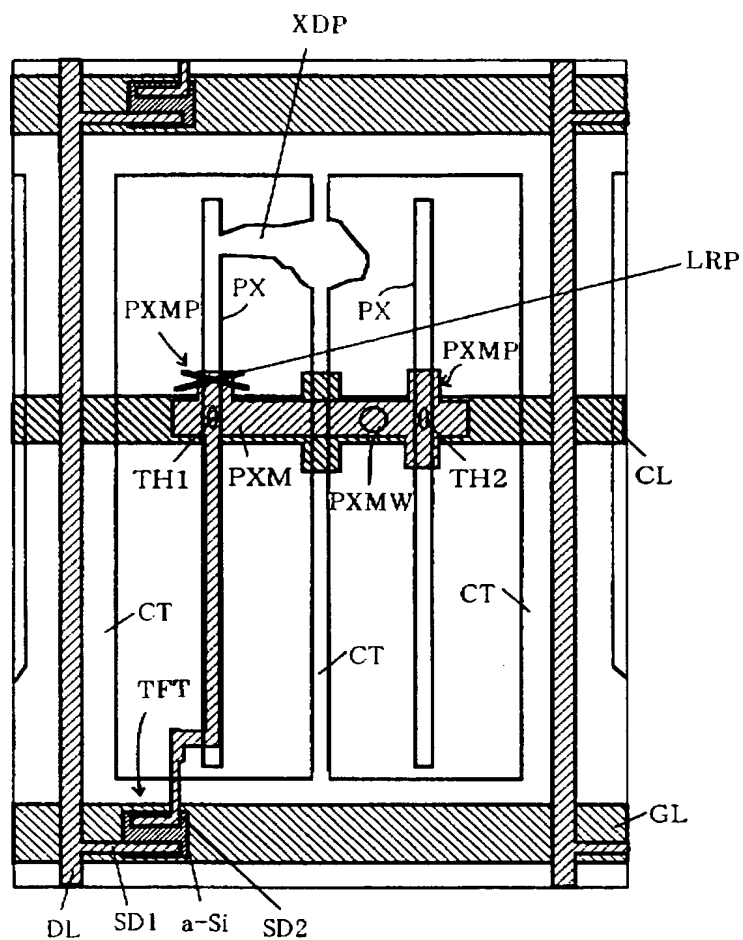
【図 1】

図 1



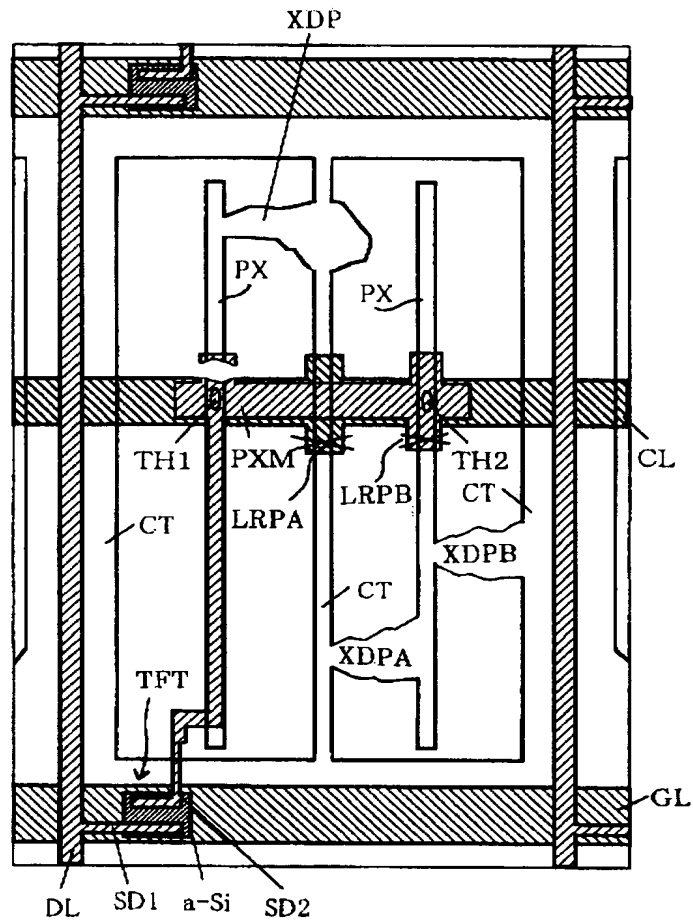
【図 3】

図 3



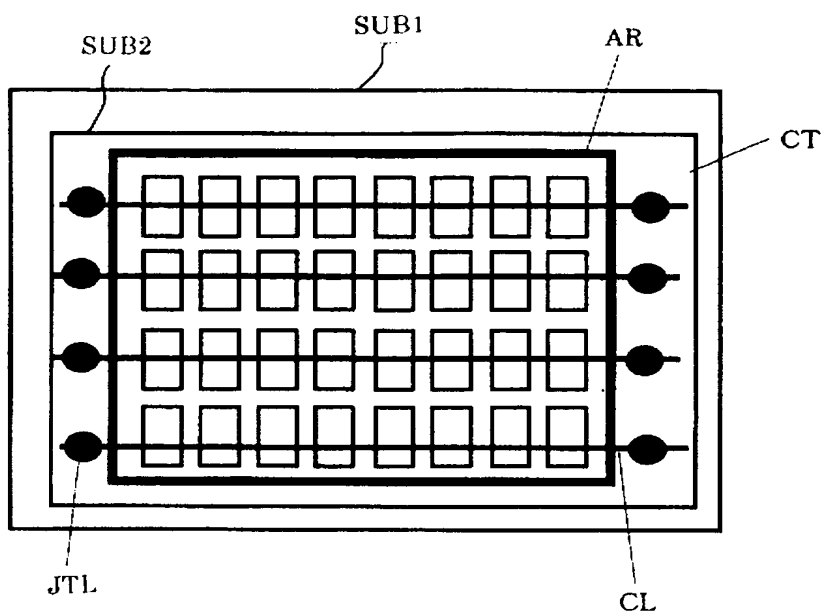
【図 4】

図 4



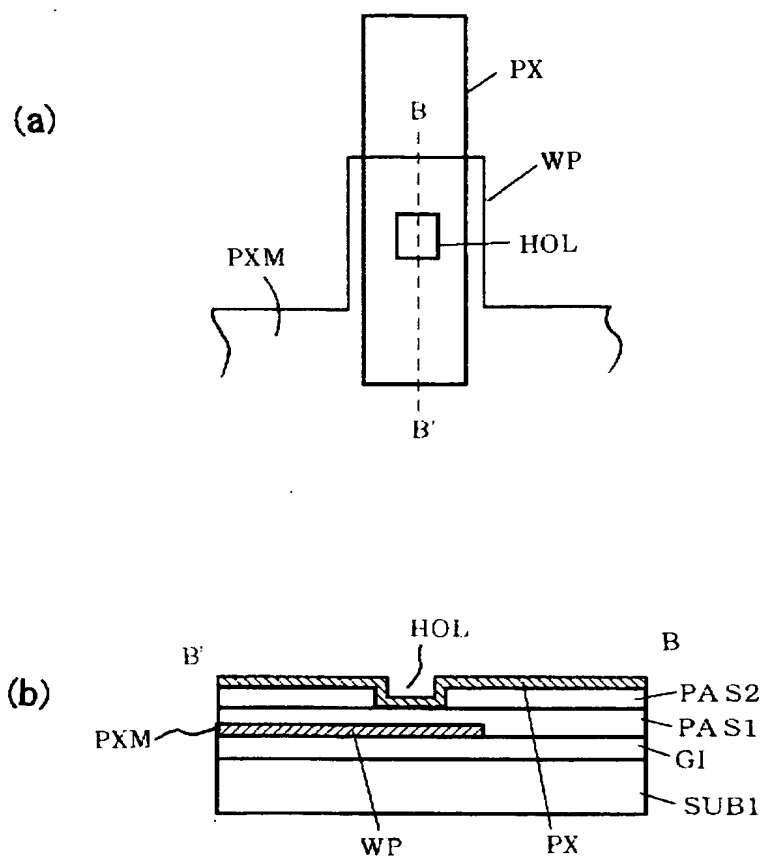
【図 6】

図 6



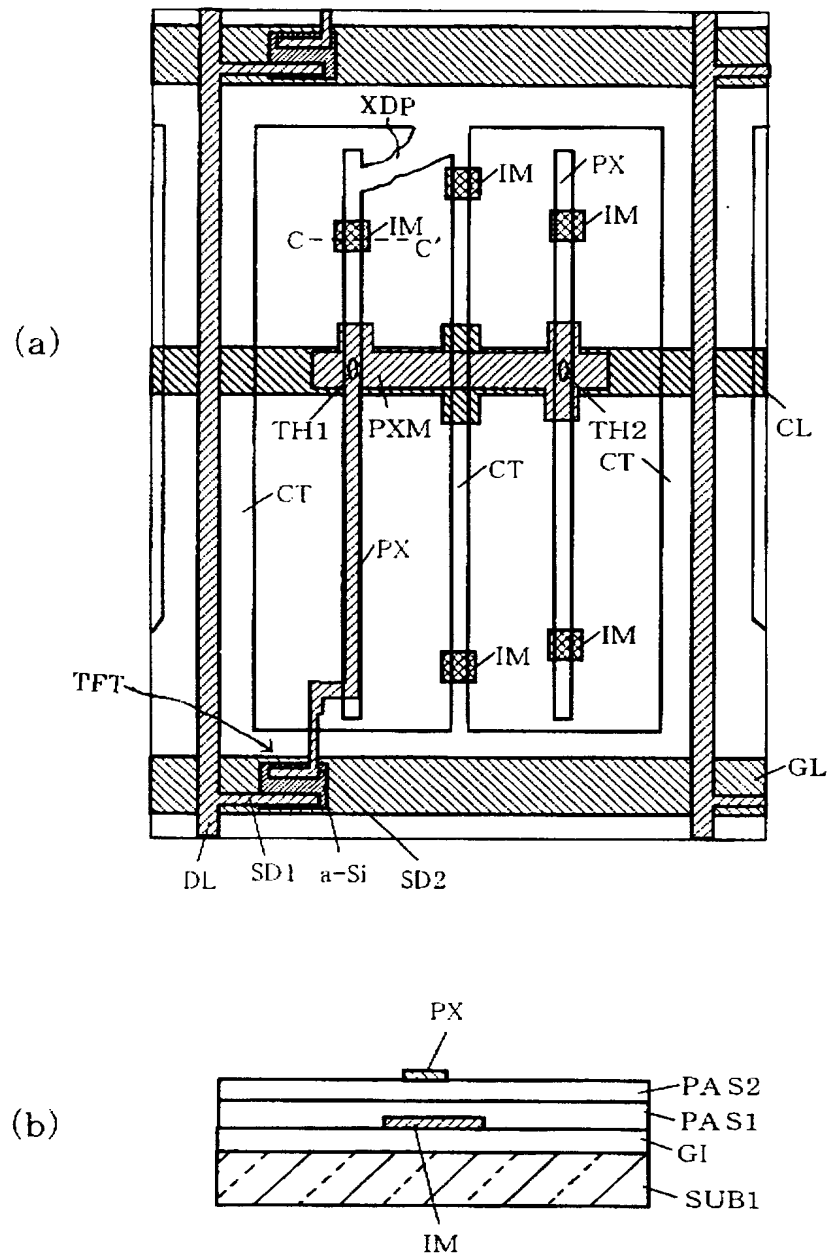
【図 7】

図 7



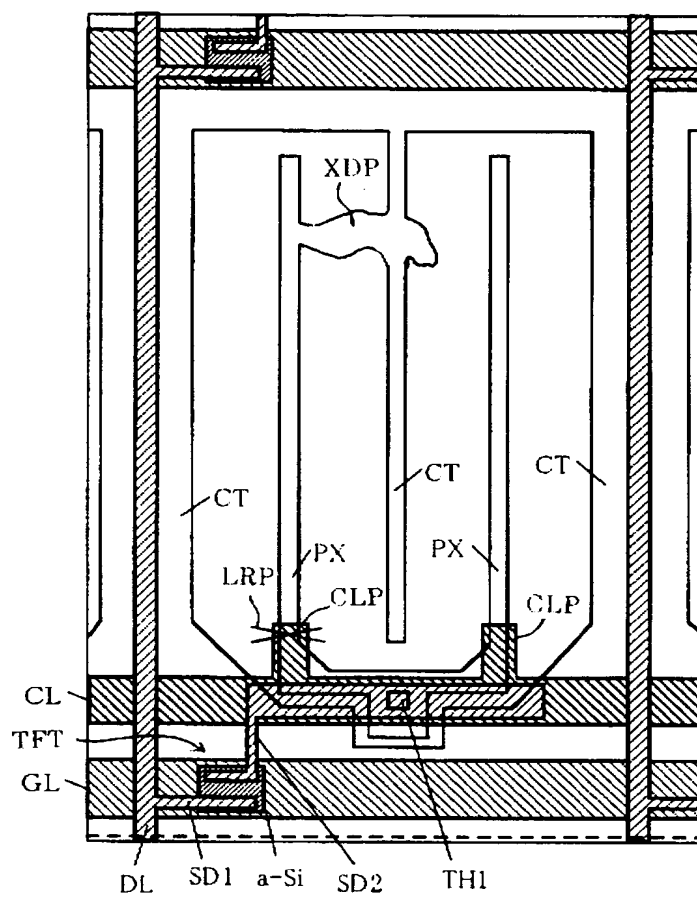
【図 8】

図 8



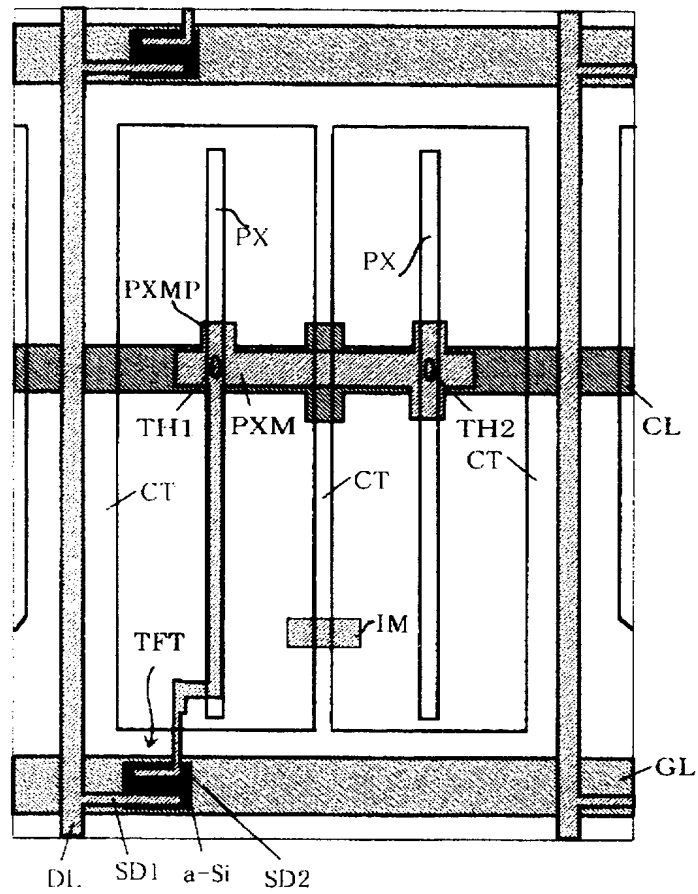
【図 9】

図 9



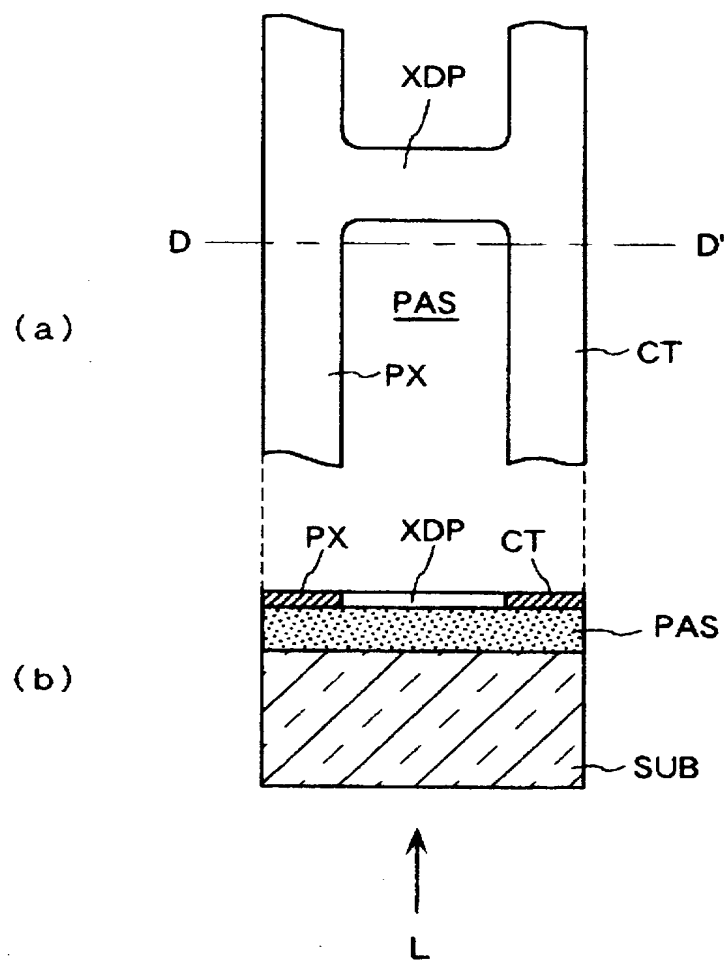
【図 10】

図 10



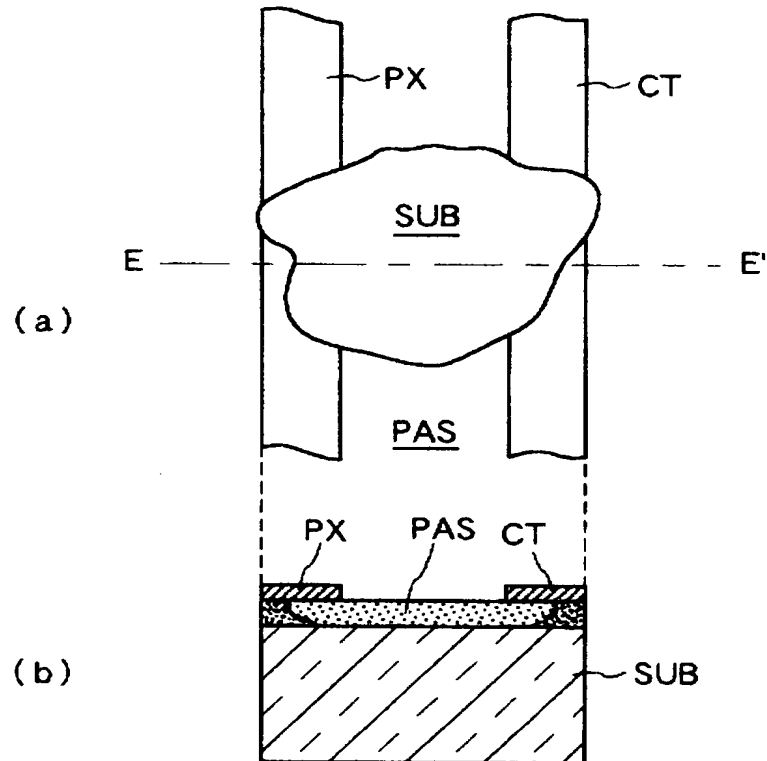
【図 11】

図 11



【図 12】

図 12



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 透明電極間の短絡を薄膜トランジスタや他の構成層への影響を伴うことなく修復可能な構造として、製品製造の歩留りを向上可能とする。

【解決手段】 透明電極の下層に絶縁膜を介して重畳された金属の熱拡散部材を設ける。該熱拡散部材は薄膜トランジスタとの間の距離より遠い部分に突出部を設け、該突出部で前記透明電極と重畳させる。

【選択図】 図3

特願 2003-012474

出願人履歴情報

識別番号

[502356528]

1. 変更年月日

2002年10月 1日

[変更理由]

新規登録

住 所

千葉県茂原市早野3300番地

氏 名

株式会社 日立ディスプレイズ